

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-62692

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>

H 04 N 7/01  
7/137

識別記号

C  
Z

庁内整理番号

7734-5C  
6957-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)3月18日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全28頁)

⑮ 発明の名称 動き補償映像信号標準変換器

⑯ 特 願 平2-110813

⑰ 出 願 平2(1990)4月26日

優先権主張 ⑱ 1989年4月27日 ⑲ イギリス(GB) ⑳ 8909654.9

㉑ 発 明 者 ラファエル・サマツド イギリス連合王国 ハンプシャー、タツドレイ、ファリン  
グドンウェイ 61

㉒ 発 明 者 ジョン・ウィリアム・ イギリス連合王国 ハンプシャー、エヌアース ストック  
リチャードブリッジ、チルボルトン、ダンフォード クロース 17

㉓ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

㉔ 代 理 人 弁理士 松隈 秀盛

明 細 書

発明の名称 動き補償映像信号標準変換器

特許請求の範囲

映像信号の第1のフィールド又はフレームのブロックを次のフィールド又はフレームの複数のブロックと比較し、前記第1のフィールド又はフレーム中のブロックに対する各相関面を生じることにより、前記第1のフィールド又はフレームと前記次のフィールド又はフレームとの間の前記各ブロックの内容の動きを示す動きベクトルを得る手段を有し、前記相関面は比較せる前記第1のフィールド又はフレームの前記ブロックの内容と前記次のフィールド又はフレームの各ブロックの内容との違いを示し、更に、明瞭な最小値を得る為の前記相関面を試験する手段と前記ブロックの大きさを増し、これによって新しい前記相関面を生ずる手段と、より明瞭な最小値を得るための前記新相関面の各々を試験する手段と、前記動きベクトルを前記得られた最も明瞭な最小値に応じて得る手段と、前記動きベクトルとに応じて制御される

補間器とから成ることを特徴とする動き補償映像信号標準変換器。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、動き適応型のビデオ信号処理に関し、より詳しくは、そのような信号処理を使用する動き補償映像信号標準変換器に関する。

〔発明の概要〕

本発明は、動き補償映像信号標準変換器であって、映像信号の第1のフィールド又はフレームのブロックを次のフィールド又はフレームの複数のブロックと比較し、この第1のフィールド又はフレーム中のブロックに対する各相関面を生じることにより、この第1のフィールド又はフレームとこの次のフィールド又はフレームとの間のこの各ブロックの内容の動きを示す動きベクトルを得る手段を有し、この相関面は比較せるこの第1のフィールド又はフレームのこのブロックの内容とこの次のフィールド又はフレームの各ブロックの内

容との違いを示し、更に、明瞭な最小値を得る為のこの相関面を試験する手段とこのブロックの大きさを増し、これによって新しいこの相関面を生ずる手段と、より明瞭な最小値を得るためのこの新相関面の各々を試験する手段と、この動きベクトルをこの得られた最も明瞭な最小値に応じて得る手段と、この動きベクトルとに応じて制御される補間器とから成ることにより、最も有益な動きベクトルが得られると共に相関面が映像信号の各フィールドはフレーム中のブロックを比較することにより得られ、またブロックの大きさが増加することにより、より明瞭な最小値をもった相関面が得られる。

#### [従来の技術]

テレビジョン信号方式(ビデオ信号の標準方式)の変換器は、例えばビデオ信号を50フィールド/秒且つ625ライン/フレームの標準方式から60フィールド/秒且つ525ライン/フレームの標準方式に変換する如く、ビデオ信号を一の標準方式か

ら他の標準方式へ変換する装置として周知である。ビデオ信号に付随する時間方向及び垂直方向の折り返し歪により、単純な線形補間技術を使用するだけでは高画質のビデオ信号の標準方式の変換は達成されない。このため、単純な線形補間を行ったのでは処理結果としての画像に不要な人工的なノイズが混入し、特にその画像は垂直方向にボケると共に時間方向に振動する。

これらの問題を解決するため、ビデオ信号の標準方式の変換装置に入力ビデオ信号により表される画像の動きの程度に応じて線形補間回路のパラメータを切り換える適応制御技術を用いることが提案されている。

また、例えばビデオ信号処理におけるデータ圧縮のため、ブロック整合技術により入力されるビデオ信号から動きベクトルを生成することも提案されている。このブロック整合技術においては、或るフィールド又はフレームのサーチブロックの内容がそれに続くフィールド又はフレームのサーチエリア内の複数のサーチブロックの夫々の内容

と比較され、そのように比較される内容の間の最小偏差ひいては(仮に存在するならば)その原サーチブロックの内容の動きの方向及び距離が決定される。

#### [発明が解決しようとする課題]

しかしながら、ブロック整合技術を各種映像の情報に適用した場合に種々問題が起きる。

本発明は斯かる点に鑑み、動きベクトルを得るための手段を改良した動き補償映像信号標準変換器を提供することを目的とする。

また本発明の更なる目的は、相関面が映像信号の各フィールド又はフレーム中のブロックを比較することにより得られ、また、ブロックの大きさが増加することによりより明瞭な最小値をもった相関面が得られる動き補償映像信号標準変換器を提供することである。

#### [課題を解決するための手段]

本発明動き補償映像信号標準変換器は映像信号

の第1のフィールド又はフレームのブロックを次のフィールド又はフレームの複数のブロックと比較し、この第1のフィールド又はフレーム中のブロックに対する各相関面を生じることによりこの第1のフィールド又はフレームとこの次のフィールド又はフレームとの間のこの各ブロックの内容の動きを示す動きベクトルを得る手段を有し、この相関面は比較せるこの第1のフィールド又はフレームのこのブロックの内容とこの次のフィールド又はフレームの各ブロックの内容との違いを示し、更に明瞭な最小値を得る為のこの相関面を試験する手段と、このブロックの大きさを増し、それによって新しいこの相関面を生じる手段と、より明瞭な最小値を得るためのこの新相関面の各々を試験する手段と、この動きベクトルをこの得られた最も明瞭な最小値に応じて得る手段と、この動きベクトルとに応じて制御される補間器とから成るものである。

#### [作用]

斯かる本発明によれば、最も有益な動きベクトルが得られると共に映像信号の各フィールド又はフレーム中のブロックを比較することにより相関面が得られ、またブロックの大きさが増加することにより、より明瞭な最小値をもった相関面が得られる。

#### 【実施例】

以下、本発明の一実施例につき図面を参照して説明しよう。本例は、60フィールド/秒且つ1125ライン/フレームの高品位ビデオ信号(HDVS)を24フレーム/秒の35mmフィルム用のビデオ信号に変換するビデオ信号の標準方式の変換装置に本発明を適用したものである。しかしながら、本発明はこれに限定されず容易に他の標準方式間の変換装置にも適用することができる。

第1図は本例の標準方式の変換装置のブロック図であり、この第1図において、入力端子(1)に入力ビデオ信号を供給する。その入力端子(1)を順次走査変換手段(2)に接続し、この手段で入力

ビデオフィールドをビデオフレームに変換し、このビデオフレームを相関面を生成するための直接ブロック整合手段(3)に供給する。動きベクトル評価手段(4)がこれらの相関面を解析して生成した動きベクトルを動きベクトル減少手段(5)に供給し、この動きベクトル減少手段(5)が個々の画素の動きベクトルの数を減少させた後に、これら動きベクトル及び順次走査変換手段(2)の出力を動きベクトル選別手段(6)に供給する。その動きベクトル選別手段(6)による動きベクトルの選別において発見された如何なる不規則性も動きベクトル後処理手段(7)により除去され、この動きベクトル後処理手段(7)は処理後の動きベクトルを補間手段(8)に供給すると共にこの補間手段(8)を制御し、この補間手段(8)には順次走査変換手段(2)の出力をも供給する。標準方式が変換され且つ動き補償のなされたビデオ信号である補間手段(8)の出力を出力端子(9)に供給する。本例の標準方式の変換装置の各構成部及びそれらの動作につき以下で詳細に説明する。

順次走査変換手段(2)は入力フィールドと同じ周波数で出力フレームを生成する。従って、一連の連続したフィールドにおける一連の連続したライン(水平走査ライン)を図示する第2図において、入力フィールドに存在するライン(水平走査ライン)を十字形で示し補間されたラインを正方形で示すように、個々の出力フレームは入力フィールドのラインの2倍の数のラインを含み、それらのラインは入力ビデオ信号のラインと下記の方法の内の何れかの方法により補間されたラインとが互い違いになっている。それら補間されたラインは入力フィールドに対して同じ時間軸上の且つ逆極性の補間フィールドと考えることができる。

順次走査変換を実行するのは主に2つの理由による。第1に、それに続く直接ブロック整合処理を容易にするためであり、第2に最終的に出力されるビデオ信号のフォーマットを考慮したものである。これら2つの理由をより詳細に説明する。

直接ブロック整合処理は次に詳細に述べるように、2つの連続するビデオフィールド間の水平方

向及び垂直方向の動きの正確な評価を行うために用いられる。しかしながら、直接ブロック整合が施されるビデオ信号のインターレース構造により、問題が生じ得る。

第3図により表される画像につき考えるに、この第3図は一連の連続するフィールドにおける一連の連続するラインにおいて、白レベルの画素を白い正方形で、黒レベルの画素を黒い正方形で、更にグレイレベルの画素を斜線が施された正方形で表す。この場合は垂直方向の周波数がHDVS方式では1125/3 cph (cycles per picture height, サイクル/像高)に相当する垂直方向の構造が微細な静止画が表示されている。この画像を通常のインターレース走査処理でサンプルすると、個々のフィールドは第4図に示す如く何れも垂直方向の周波数が1125/6 cphの静止している輝度成分Yを含んでいる如く見える。しかしながら、個々のフィールドの周波数成分の位相は逆相である。これらのフィールド間で直接ブロック整合を実施すると、垂直方向の動き成分として多数の不正確な且

つ異なった値が得られる。この状態が第5図に示され、この第5図において短縮語のLPFはライン／フィールド (lines per field) を意味する。第4図例の動き成分の値は実際には0であるべきであるが、第5図によれば、直接ブロック整合はその垂直方向の動き成分について正確な答えを与えないことが明かである。このことは、その直接ブロック整合は実際には現実の動きではなくそのビデオ信号の異なる成分を追跡していることに起因する。

第3図と同様な静止画を表示する第6図について考えるに、この場合各入力フィールドは順次走査に変換されてフレームを形成し、三角形が補間された画素を表す。この例では各フレームは原入力フィールドと同じ静止状態の垂直方向の周波数成分、即ち周波数1125/3 cphの成分を含む。従って、本例では2個の連続するフレーム間の直接ブロック整合により垂直方向の動きに対する正確な値即ち0が得られ、垂直方向の異なる位置の値を比較することが回避される。更に、順次走査に変

換されたフレームに直接ブロック整合処理を施すと、その直接ブロック整合処理が2倍のラインを有するフレームに施されることになるため、より正確に垂直方向の動きの評価ができるようになることが重要である。

この実施例において最終的に得られるビデオ信号のフォーマットを考慮すると、この変換されたビデオ信号はテープを介して電子ビーム式の記録装置に供給されるので、24フレーム／秒の動画フィルム用の周波数のフレームから構成する必要がある。このため、順次走査に変換されたフレームの生成が必要であり、更に、例えば動きの状態が多様すぎて満足に解析できない場合のように動き補償のなされた標準方式の変換が受け入れられない結果を生じる場合がある場合にも、その順次走査に変換されたフレームは極めて有効に使用される。この場合には、必要とされる出力フレームとしてほとんど順次走査に変換されたフレームを使用すると十分に受け入れられる結果が得られる。

順次走査への変換は多くの方法で実行でき、そ

の方法には例えば前フィールドによる置換、3本の空間的に連続するライン（これら3本のラインは時間的には2個の連続するフィールドに属する）のメジアンを求めるメジアンフィルター又は多段階の動き検出に続いて多方向の線形補間を行う動き補償のなされた技術がある。しかし、この実施例には第7図に各ステップが示されている動き適応型の順次走査変換が好適である。この変換では、完全な静止画領域では垂直方向の情報をできるだけ保つためにフィールド間補間を使用し、動きが大きいときにはフィールド内補間を使用する。これにより更に動きが滑らかに表現される。動きの程度がこれら両極端の間であるときには、その画像の中に存在する局所的な動きの評価がなされ、この評価結果によりフィールド間補間とフィールド内補間とが夫々異なる割合で混合される。

更に詳しく述べるに、第8図に示す如く、前フィールドと次フィールドとのフレーム差の係数が先ず生成される。必要とされる評価量を生成するためには、前フィールド及び次フィールドからの

次式により定義されるフレーム間の差分係数配列が各点毎に生成される。

$$\Delta_v(\text{画素, 現ライン, 現フィールド}) = |Y(\text{画素, 現ライン, 次フィールド}) - Y(\text{画素, 現ライン, 前フィールド})|$$

この式において、 $\Delta_v$ は正規化されていない差分係数配列、 $Y$ は3次元画像に対応する輝度配列である。

その差分係数はその後低輝度領域の変化の大きさを調整するために次のように正規化される。

$$\Delta_v(\text{画素, 現ライン, 現フィールド}) = F(Y(\text{画素, 現ライン})) * \Delta_v(\text{画素, 現ライン, 現フィールド})$$

この式において、 $\Delta_v$ は正規化された差分係数配列、 $\overline{Y}$ はフレーム間の平均輝度レベルであり、

$$\overline{Y}(\text{画素, 現ライン}) = (Y(\text{画素, 現ライン, 前フィールド}) + Y(\text{画素, 現ライン, 次フィールド})) / 2$$

が成立し、 $F(\overline{Y})$  (正規化関数) は $\overline{Y}$ に対して第9図に示すような関数となる。

その差分配列 $\Delta$ にはその次のフィールドの差分配列と共に3タップフィルタ(タップ係数が例えば $1/4, 1/2, 1/4$ 又は $0, 1, 0$ )により垂直方向のフィルタリングが施され、垂直方向の折り返し歪が減少されると共に、特に時間方向の折り返し歪が最小になされる。従って、

$$\begin{aligned} \Delta_r(\text{画素, 現ライン, 現フィールド}) = \\ \Delta_r(\text{画素, 現ライン}-1, \text{前フィールド}) * \\ C1 + \Delta_r(\text{画素, 現ライン, 現フィールド}) * \\ C2 + \Delta_r(\text{画素, 現ライン}+1, \text{前フィールド}) * \\ C1 \end{aligned}$$

が成立し、この式において、 $\Delta_r$ はフィルタ通過後の正規化された差分配列、 $C1$ 及び $C2$ はフィルタ係数であり、直流ゲインが1に維持されるように $2C1 + C2 = 1$ に設定される。

その後5タップ $\times$ 15タップ程度までの垂直方向及び水平方向のフィールド内フィルタにより現フィールド内の差分値が平滑化される。実際には、3タップ $\times$ 3タップのフィルタで充分である。最後に、実際の動きの評価を行うために、次式で定

義される動き評価量(ME)を表す関数を使用して非線形関数が適用される。

$$ME(\text{画素, 現ライン}) =$$

$$r(\text{空間周波数領域でフィルタがかけられた} \\ \Delta_r(\text{画素, 現ライン}))$$

その非線形関数 $r$ は第10図に示す如く導出され、静止面に対してはMEの値は0、完全な動面に対してはMEの値は1、中間領域の画像に対してはMEの値は過渡的な値となる。

補間された画素を生成するために、第11図に示す如く、周辺のラインの加重平均をとることによりその欠けている(未完成)のラインの画素が生成される。それから動き評価量MEがフレーム内で補間された値(2, 4, 6又は好ましくは8タップフィルタにより生成される)に適用され、評価量 $(1 - ME)$ がフィールド間の平均値(又はより複雑な補間値)に適用され、これらの結果が加算されて次式で定義される順次走査の画素の評価量が導出される。

$$Y_{out}(\text{画素, 現ライン}) =$$

$$ME(\text{画素, 現ライン}) *$$

$$\left( \sum_{n=-2}^2 (Y_{in}(\text{画素, 現ライン}-1-2n, \text{現フィールド}) + Y_{in}(\text{画素, 現ライン}+1+2n, \text{現フィールド})) * C_n \right) + (1 - ME)(\text{画素, 現ライン}) * (Y_{in}(\text{画素, 現ライン, 前フィールド}) + Y_{in}(\text{画素, 現ライン, 次フィールド})) / 2$$

ここに、 $C0, C1, C2$ 及び $C3$ はフレーム内のフィルタ係数であり、直流ゲインを1に維持するために $2(C0 + C1 + C2 + C3) = 1$ に設定される。

この順次走査変換の方法によれば入力フィールドより高品質のフレームが生成されるが、これは主に動体が分離されて静止している背景とは異なる方法で補間されることによる。

第1図に戻り、順次走査変換手段(2)により導出されたビデオ信号のフレームを動きベクトルを導出するために使用する。動きベクトルの評価は2つのステップより構成される。第1に、連続するフレームから選ばれたサーチブロックの相関を取ることににより相関面が生成される。これら相関面が得られた後に、これらは相関が最も良好な1

個又は複数の位置を決定するために検査される。相関面を得る方法には数種類の方法があるが、その内の主な2個の方法は位相相関法及び直接ブロック整合法である。しかしながら、位相相関法の使用には多くの問題があり、これらの問題は手短かに言うと変換メカニズム、ウィンドウ関数、ブロックの大きさ及び生成される相関面の輪郭の変動し易い性質に関連する。そのため、この実施例では直接ブロック整合法を使用する。

本発明が特に関係する(但し関係するのはこれだけではない)直接ブロック整合手段(3)は次のように動作する。この場合、順次走査に変換されたビデオ信号の連続するフレームの画素の矩形の配列よりなる2個のブロックの相関をとることにより、相関面が生成され、この相関面より動きベクトルが導出される。

第12図に示す如く、先ず1フレームより32画素 $\times$ 23ラインの大きさのサーチブロックと称する小さなブロックを取り出す。それから、その次のフレームより128画素 $\times$ 69ラインの大きさのサーチ

エリアと称するより大きなブロックを取り出す。そのサーチブロック(SB)を第13図に示す如くサーチエリア(SA)中の可能な位置(全部で96×46の位置がある)の夫々に配し、夫々の位置でそれら2個のブロック間の画素の輝度レベルの差分の絶対値の和を計算する。この計算結果がこの結果が導出された位置における相関面の高さとして使用される。この計算結果をサーチエリア内のサーチブロックの可能な位置の夫々について導出された結果と共に使用することにより、第14図に一例を示すような相関面が得られる。理解を容易にするためその相関面は反転して示してあり、実際に必要とされるのは最小値であるため、第14図において必要とされる点は最も大きなピークである。

サーチブロックの大きさは動き補償が必要とされる物体の最小の大きさを調べることにより選択される。625ライン/フレーム且つ50フィールド/秒のPAL方式の信号に対しては、16画素×8ラインのサーチブロックが小さな物体の追跡に適

していることが分かっており、この場合にはその物体の中には存在しないがそのサーチブロックの中には存在する如何なる周囲の情報もその物体の追跡を妨害することがない。このため、本例ではその方法が採用されたが、HDVS方式では625/50のPAL方式に比べて有効画素数/ライン、有効ライン数/フレーム及びアスペクト比が異なることに鑑みて修正が加えられている。HDVS方式の場合を最初にして両者の値を示すと、有効画素数/ラインは1920(720)、有効ライン数/フレームは1035(575)及びアスペクト比は3:5.33(3:4)となる。

本発明は特にこのサーチブロックの大きさの問題に関するものである。

このようにより大きな物体を追跡するために、より大きなサーチブロックを使用する方法もある。一方、大きな物体又は背景の効果により小さな物体が覆い隠されてしまうことを防ぐため、より小さなサーチブロックを使用する方法も考えられる。しかしながら、小さなサーチブロックを使用した場合には、個々のサーチブロックについて1個を

超える動きベクトルを導出する必要がないという利点がある。1個の動きベクトルを導出するのはそれを超える数の動きベクトルを導出するよりも極めて容易であるため、本例では上述の小さなサーチブロックを先ず使用し、満足な結果が得られなかった場合にそのサーチブロックをより大きなサーチブロックに成長させる。これにより小さなサーチブロック及び大きなサーチブロックの両方の利点を享受できる。満足な結果か否かの判定条件は次に詳細に説明する動きベクトル評価手段(4)(第1図)により設定され、この動きベクトル評価手段(4)が与えられた相関面より動きベクトルを決定する。

サーチブロックを次第に大きくする技術はより大きな物体を追跡するためにのみ有効であるのではない。それによれば周期的な規則的パターンの形状を有する物体の動きの追跡にも役立つ。従って、第15図に示す如く、サーチブロックAがサーチエリアBに対して位置V1、V2及びV3で整合し、夫々の位置で一見正確な動き量を得られる場合を

考慮する。しかしながら、この場合実際に相関面を解析するプロセスである動きベクトルの評価により、同一直線上に存在する3箇所の位置で相関が良好になることが分かる。従って、そのサーチブロックは水平方向に元の幅の3倍の長さになるまで成長させられ、この方向はこの例で多重の良好な相関が発生した方向である。サーチエリアもそれに対応して水平方向に拡大される。第16図に示す如く、その拡大したサーチブロック(3A)を使用すれば、相関が良好な点は1点のみとなり、それによりその物体の動きが正確に検出される。

この特別な場合には、多重相関の方向が水平方向であるため、サーチブロック及びサーチエリアの両方を水平方向に成長させる必要がある。しかしながら相関面の状態によっては、サーチブロック及びサーチエリアを垂直方向に成長させなければならない場合もあり、実際に水平方向及び垂直方向の両方に成長させなければならない場合もある。

境界領域にはサーチエリアを切り出す十分な余

地がないため、ブロック整合は必ずしもそのフレーム中の全てのサーチブロックに適用できるとは限らない。従って、ブロック整合はそのフレームの第17図に斜線で示す境界領域では実行することができない。この問題点は以下に説明する動きベクトル減少手段(5)(第1図)により処理され、この動きベクトル減少手段(5)はその斜線を施した領域のサーチブロックに適切な動きベクトルを供給する。

1フレーム中の個々のサーチブロックに対して生成される相関面(第14図)より、動きベクトル評価手段(4)(第1図)はそのサーチブロックとそれに対応するサーチエリアとの間のフレーム間の動きらしき量を推定する。再度述べるに、理解を容易にするため相関面の全ての図は反転して示され、最小値がピークとして示されている。

動きベクトル評価手段(4)(第1図)は動きベクトルの評価アルゴリズムを使用して各相関面上の最小値の点(相関が最大の点)を検出する。この点がサーチブロックとサーチエリアとの間の相関

が最大となる点を示し、ひいてはこの点により略それらブロック間の動きと認められる量が示される。その相関面上の原点(本例ではその面の中央に存在する)に対するこの最小値の変位が、画素/フレームを単位とするその動きの直接的な測定値になる。その相関面が唯一の孤立した最小値を有するという最も単純な場合には、その相関面上の最小値の点を検出するだけでサーチブロックとサーチエリアとの間の動き量を正確に決定することができる。前に述べた如く、小さなサーチブロックを使用すれば動き検出及び動き評価の精度を改善することができるが、小さな1個のサーチブロックでは次に述べる多くの場合に動きを検出することができない。

動きベクトルを(水平方向の画素単位の動き、垂直方向の画素単位の動き)で表した場合、第18図は動きベクトル(5,0)を有し或るフレーム(t)内でサーチブロック(1A)、(2A)及び(3A)にまたがる物体を示す。サーチブロック(1A)及び(3A)とその次のフレーム(t+1)の対応するサーチエリア((1B)

及び(3B))との相関をとると、第19図に示す相関面には(5,0)の位置に最小値(図面上では反転)が現れる。(但し、ビデオソースにノイズは含まれていないと仮定している。)しかしながら、サーチブロック(2A)とそれに対応するサーチエリア(2B)との相関をとると、第20図に示す相関面が生成され、この相関面においてサーチブロック(2A)とサーチエリア(2B)とはy方向の全ての点で相関が高くなる。従って、その相関面には唯一の最小値の点は存在せず、そのサーチブロック(2A)とサーチエリア(2B)との間の動きを決定することができない。

しかしながら、サーチブロック(2A)が成長して元のサーチブロック(1A)、(2A)及び(3A)を覆う場合を考えてみる。その成長後のサーチブロック(2A)と元のサーチエリア(1B)、(2B)及び(3B)を覆うサーチエリアとの相関をとることにより、第21図に示すような相関面が得られる。これにより位置(5,0)に元のサーチブロック(2A)の正確な動きを示す唯一の最小点が存在することが分かる。こ

の例により、正確に動きを検出するためにはソースビデオ信号に何らかの特徴がなければならないことが分かる。即ち、サーチブロック(1A)及び(3A)には垂直方向及び水平方向にその物体のエッジが存在するという特徴があるため、動きが検出できる。それに対して、サーチブロック(2A)には垂直方向に特徴的な形態が存在しても水平方向には特徴がないため、水平方向の動きを検出することができない。しかしながら、そのサーチブロックを水平方向及び垂直方向の両方向に特徴を有するようになるまで成長させることにより、そのサーチブロックの完全な動きが決定できるようになる。更に、ソースビデオ信号中のノイズを考慮するとそのサーチブロックを成長させることには別の利点がある。

第22図を参照して他の例について検討する。この例は動きベクトルが(5,3)であるサーチブロックに対する相関面を示す。しかしながら、そのサーチブロックとそのサーチエリアとの間の他の多くの相関が良好な点により、真の動きが検出し難

くなっている。そのような相関面を生成するソースビデオ信号の例は例えば風で揺れている低コントラストの木であろう。これからそのサーチブロック及びサーチエリアが成長するものと仮定する。その成長は先の例のように水平方向に生じてもよく、又は垂直方向に生じてもよく、又は両方向に生じてもよい。隣合うサーチブロックが同じ動きをする場合には、その結果生じる相関面に対する平均的な効果により他の相関が良好なピークの大きさに比べて位置(5,3)の最小ピークの大きさがずっと大きな割合で増加する。この状態を第23図に示し、これにより正確な動きベクトルをより容易に検出できることが分かる。サーチブロックが成長する状態について第18図を参照して更に検討する。本例ではサーチブロック(2A)の領域を成長させてサーチブロック(1A)及び(3A)の領域を覆い、それに対応する相関面を生成することが必要である。実際に、対応する相関面はサーチブロック(1A)、(2A)及び(3A)に対応する3個の相関面の個々の要素を加算することにより直接生成される。

ベクトルが良好なベクトルとして検出されたときを特定することが必要となり、これは実際に上述の例より推定することができる。

第18図～第21図を参照して述べた例においては、その物体の水平方向の唯一の特徴を捉えて唯一の最小値を得るためにそのサーチブロックを水平方向に成長させる必要があった。この状況は第20図の相関面上には同一の最小値の列が存在すること及び第21図の相関面上には唯一の最小値のみが存在することによって理解することができる。このことより良好な最小値の判定条件が得られ、それら良好な最小値の点とはその相関面上の最も値が小さい点であり、その点の値とその次に最も値が小さい点の値との差が或る与えられた値を超えるということである。この或る与えられた値は閾値として知られ、この判定条件を充足するか否かの検査をここでは閾値テストと言う。

その次に最も値が小さい点は、以下に述べるリングテストと称される別のテストにおいては生じることがない点に注意すべきである。3個のリン

実際には、各相関面を複数の点の値のマトリックスであると考え、その拡大されたサーチブロック(2A)の相関面は元のサーチブロック(1A)、(2A)及び(3A)の相関面のマトリックスの加算に相当する。

そのサーチブロック(2A)の領域は上下のサーチブロックの相関面を加算することにより垂直方向にも成長させることができる。一方、そのサーチブロック(2A)を水平方向及び垂直方向の両方向に成長させるには、4個の対角線方向の相関面をも同様に加算しなければならない。このことより或るサーチブロックを隣りのサーチブロックを覆うように成長させる実際のプロセスは比較的容易であることが分かるが、より困難なプロセスはいつその成長を起こせるかを決定すること及び近傍のどのサーチブロックまでその成長を行わせるかを決定することである。基本的には、その答えは良好な最小値即ち良好な動きベクトルが検出されるまでそのサーチブロックの領域を成長させなければならないということである。従って、或る動き

グ(輪)を使用するリングテストの場合には、最良の最小値の点の候補としての3個の面素の中にはその次に最も値が小さい点は存在しない。第18図～第21図の例では、第20図の相関面の良好な最小値は閾値テストでは特定することができない。従って、サーチエリア(2A)は成長させられ、或る適当な閾値の下で第21図の相関面の良好な最小値が閾値テストにより特定される。

その閾値テストは、第22図及び第23図を参照して上述した例において領域を成長させる場合にも使用することができる。サーチブロックを成長させる前には、周囲に同程度の値の点が存在するため正確な最小値を検出することができない。従って、或る適当な閾値が与えられても、その相関面は閾値テストをクリアすることができないので、そのサーチブロックは成長することになる。その結果として、他の見せかけの最小点の中から真の最小値の点を検出することが可能になる。

閾値の使用は主観的なテストであると思われるかもしれないが、検査対象の相関面の内部におけ



る値の変動範囲の一部に収まるようにその閾値を正規化することにより、その相関面の正確な閾値を選択することができる。これにより例えばビデオソースのコントラストの影響を軽減することができる。

上述のリングテストは主観的な傾向はずっと少なく、以下その内容を詳細に説明する。そのリングテストの前提は、良好な最小値（又は最大値）の点にはその点を囲む次第に大きさが減少する（又は増大する）複数の点が存在するというものである。この前提を図示する第24図において、原点(0,0)の最小値を囲むように夫々平均の大きさが次第に減少する複数の点よりなる3個のリングがある。これは第25図に示す相関面とは異なっており、この第25図例では複数のリング、特に中心から2番目のリングの平均の大きさが次第に減少してはいない。

この場合、そのリングテストにより定義される良好な最小値を得るための判断条件は、平均の傾きが単調であることである。従って、問題となっ

い。これは、水平方向に相関の良好な部分が多く存在するために、その相関面にはその相関面を水平方向に横切るように一列の最小点が存在することに反映されている。この事実よりそのサーチブロックは水平方向に成長させるべきことが推定できる。逆に垂直方向に相関の良好な一列の点が存在する場合には、そのサーチブロックは垂直方向に成長させる必要があることを示し、一方、相関の良好な点が円周状に存在するときにはそのサーチブロックは水平方向及び垂直方向の両方向に成長させる必要があることを示す。

この判断条件を使用することにより、そのサーチブロックを成長させる方向を決定するためにその相関面の形状の定量的な測定値が必要となる。この測定値は次のように決定される。まず、閾値が決定される。それからその閾値より小さいその相関面上の如何なる点も考慮される。この閾値は閾値テストで使用されたものと同様に、その相関面内の値の変動範囲に収まるように正規化される。この閾値を使用してその相関面上の各点が順番に

ている最小値を囲む点の予め定められた数のリングに対して、内側から外側に向かう個々のリングの平均の大きさは前のリングの大きさよりも大きくなければならない（図面上では小さくなる）。第18図～第21図を参照して述べた例に再び戻り、第20図及び第21図より第20図の相関面はそのリングテストをクリアすることができない（最小値が特定できない）が、第21図の相関面はそのリングテストをクリアできることが分かる。そのリングテストは絶対値ではなく平均値を比較するため、閾値テストに比べてずっと主観的ではなく、実際にそのリングテストにおける唯一の変数は考慮すべきリングの数である。

サーチブロックを成長させるメカニズムについて述べた後は、相関面の形状の検査によって如何にそのサーチブロックを成長させる最も効果的な方向を決定することができるかを検討することが必要である。

第20図に戻り、その相関面には垂直方向には唯一の特徴部があるが水平方向には何等特徴部がな

4段階のシーケンスに従って検査される。各シーケンスにおいて、その相関面の値がその閾値より小さくなる点が注目される。第26図を参照してこれら4段階のシーケンスにつき説明するに、この第26図において、上端部、下端部、左端部及び右端部に夫々存在する数値1、2、3及び4はそれら4段階のシーケンスを示し、斜線を施した領域がその閾値よりも値が小さい点を示す。各シーケンスの動作は以下のとおりである。

#### シーケンス1

その相関面の上端部から下方に向かって値がその閾値よりも小さくなる点Aを捜す。

#### シーケンス2

その相関面の下端部から上方に向かって値がその閾値よりも小さくなる点Cを捜す。

#### シーケンス3

その相関面の左端部から右方向に向かって値がその閾値よりも小さくなる点Dを捜す。

#### シーケンス4

その相関面の右端部から左方向に向かって値

がその閾値よりも小さくなる点Bを捜す。

その結果生じる4点A、B、C及びDは第26図に示す2箇所の長さX及びYの計算に使用され、これらの長さX及びYがその閾値よりも値が小さい点を含む斜線を施した領域の大きさを示す。従って、それらの長さX及びYより、その形状がY方向よりX方向に長い、その逆か又は略円形かが推定できる。例えば10%程度の小さな差はその形状を推定する上で許容され、その形状をX方向に長いと判断するためにはその長さXは少なくともその長さYよりも10%以上長くなければならない。Y方向についても同様である。それらの長さX及びYの差が互いに10%以内に収まっているならば、その形状は円形であると判定されてそのサーチブロックは両方向に成長させられる。第26図例では長さXが長さYよりも長いので、そのサーチブロックはX方向即ち水平方向に成長させられる。

そのサーチブロックの成長は1個又はそれを超える成長限界に達するまで続く。これら限界とは

次のようなものである。即ち、その相関面の最小値が閾値テスト及びリングテストの両方をクリアすること、そのビデオフレームのエッジに達すること又はそのサーチブロックが既に水平方向及び垂直方向に予め定められた回数だけ成長したことである。この最後の限界はハードウェアに依存する。即ち、最後の限界は許容時間内に実行できる処理の量によって定まる。本発明の一実施例においては、その限界は水平方向には2回、垂直方向には1回に設定されている。

その相関面の最小点で閾値テスト及びリングテストの両方をクリアする場合には、良好な動きベクトルが決定されたものとみなされ、この動きベクトルは動きベクトル減少手段(5)(第1図)に供給される。しかしながら、フレームのエッジに到達するか又はサーチブロックが水平方向及び垂直方向に予め定められた回数だけ成長した場合には、その特別なサーチブロックについては良好な動きベクトルが決定されなかったものとみなされて、1個の良好な動きベクトルを決定する代わりに重

み付けにより最も有益な動きベクトルが決定される。

第27図～第30図を参照してサーチブロックを増す方法の二つの例について詳細に述べよう。

第27図に上記のプロセスに従った第1の方法のフローチャートを示す。なおこの図で、CSは相関面を示し、このプロセスでは有効な最小値が得られる迄、即ち閾値領域とリング試験をパスしたことが判明した最小値、又は水平に2個増し垂直に1個増した又はフレームの端縁部までの所定の増加限界値が、得られる迄そのループを繰り返す。このループを繰り返すことにより、有効(又は最も有効な)最小値を得る場合の遅延が変化し、またこれは比較的長くなりうる。この為、この第1の方法はあまり好ましくないので、以降、その説明は省略する。

第2の方法は遅延が固定していて、短いという利点がある。第28図に於いて、増加限界値は予め求められ、本実施例では、水平的に2個にまた垂直的には1個に設定するが、他の実施例では別の

限界値を設定してもよい。従って、この場合、第28図(a)～(f)に示すように、6つの配列が存在する。

ここで、(a) は増加の無い場合、

(b) は水平方向に各1個増す場合、

(c) は水平方向に各2個増す場合、

(d) は垂直方向に各1個増す場合、

(e) は垂直方向に各1個、水平方向に各1個増す場合、

(f) は垂直方向に各1個、水平方向に各2個増す場合。

本実施例では、連続して2つの相関面を得る。従って、この6つの配列を有する為にはこの第2の方法によりまず3つの配列を並列に分析し、そして残る3つの配列を並列に求める。これを第29図のフローチャートに示す。前述のように、有効値とは閾値試験とリング試験を通過したものである。従って、図から明らかなように、たいていの場合、映像情報は有効値がサーチブロックの増加に頼ることなしに得られるようなときでもすべて

のこの可能な6つの配列について試験が行なわれる。この方法は更に、ハードウェアと処理を必要とするが、処理による不定の遅延を生ずるものよりもっと利用できるものである。すべての場合に於いて、このフローチャートに示す後部から2番目のステップでは、この6つの配列の処理結果から有効な(最も有効な)最小値が得られる。

第29図のフローチャートの処理を行なう為には、第30図の回路構成が用いられる。これはマトリクス回路(20)と、最小値決定回路(21)~(31)と記憶部(24)~(26)と評価回路(27)とから成り、これらは図の如く接続され以下に述べる如く動作する。

相關面がマトリクス回路(20)に供給され、この回路により2度に分けて合計6つの第28図に示した配列が発生する。即ち、第1の時点では配列、(a), (b), (c) がそれぞれ、マトリクス回路(20)の出力端X, Y, Zより発生し、これらは最小値決定回路(21), (22), (23)にそれぞれ供給される。又、第2の時点では配列(d), (e), (f) が同様に発生し、供給される。この各配列は、それが有効最小値を

含むかどうか判定され、またこれらの配列(a), (b), (c) の判定結果が記憶部(24), (25), (26)に一時的に記録され、この間配列(d), (e), (f) の分析が行なわれる。この第2の通過の最終時点では、6つの結果がすべて評価回路(27)に供給され、これにより、好ましい動きベクトルに相当する最終の最小値を決定し、供給する。しかし、もしサーチブロックの増加時、フレームの縁端に達すると、即ち、閾値試験とリング試験とをパスする最小値が得られないときは、重み付けによってその相關面から最も有効な動きベクトルが決定される。

この相關面の重み付けは、最も有効な動きベクトルを選び、これを定常な、つまり中心の動きベクトルに向かうように重み付けすることで行なう。これは2つの理由によるものである。一つは、もし増加後でも、サーチブロックが元の映像の大きな明瞭な面の一部である場合、良好な動きベクトルを検出することは出来ないからである。しかし、元の映像は明瞭な領域のものであるから、定常の動きベクトルは結局その後の処理で正しい結果に

到る。その第2の理由として、重み付けは、極めて悪い動きベクトルが動きベクトル減衰器(5)(第1図)に供給され可能性を低下するように設定されるからである。これは、良好な動きベクトルが決められないとき、小さく正しくない動きベクトルの方が大きくて正しくない動きベクトルより好ましいことによる。

第31図は重み付け関数の、相關面への適用の方法の一例を示す。この例に於ては、相關面上の任意の点に適用した重みは定常の、中心の動きベクトルからのその点の距離に正比例する。又、相關面上のその点の大きさに重み付け係数を乗算する。例えば、重み付け傾度は、中心、定常の動きベクトルから32画素マイナス又はプラスの点を3倍する。  
第31図に示すように、ここでは中心、定常の動きベクトルを黒い円で示すが、重み付け関数は中心、定常の動きベクトルに集中した逆円錐となる。

その相關面の重み付けが終わった後に、その相關面には再び閾値テスト及びリングテストを施す。これら両テストをクリアする1個の最小値が決定

されると、これは良好な動きベクトルであるとみなされ、それが良好な動きベクトルであると共に重み付けが適用されたことを示す情報(フラッグ)が付加される。このフラッグはその動きベクトルと共に動きベクトル減少手段(5)(第1図)に供給される。一方、重み付けを適用した後でさえ良好な動きベクトルも最も有益な動きベクトルも決定できない場合には、このサーチブロックに関して動きベクトル減少手段(5)(第1図)に供給される如何なる動きベクトルも悪い動きベクトルであることを示す情報(フラッグ)がセットされる。これを行うのは、悪い動きベクトルは動きベクトル減少の処理においては使用してはならず以下で述べるように他の動きベクトルで代用されなければならないことによる。

従って要約すると、動きベクトル評価手段(4)(第1図)の動作は直接ブロック整合手段(3)(第1図)により生成された相關面から最も相關が良好な点、即ち最小値の点を導出することである。この最小値にはそれから閾値テスト及びリングテ

ストが施され、その最小値の点とそのサーチブロックの動きを代表するとみなされるためにはその最小値はそれら両方のテストをクリアしなければならない。ところで、閾値テスト及びリングテストで使用される閾値は絶対的な値又は規格化された相対的な値の何れでもよいことに注意すべきである。その最小値がどちらかのテストをクリアすることができなければ、そのサーチブロックは成長させられて新たな最小値が決定され、閾値テスト及びリングテストが再び適用される。そのサーチブロックを成長させる最も有効な方向はその相関面の形状から決定される。

第1図に戻り、動きベクトル減少のプロセスについて説明する。HDVS方式を使用すると、各サーチブロックの大きさは32画素×23ラインであると仮定され、この場合は最大で2451個の動きベクトルが存在しえることが示される。サーチブロックの大きさは適度な分解能を維持することとハードウェアをあまり大きくしないこととのバランスに鑑みて選択される。これら動きベクトルを全て動

きベクトル選別手段(6)に供給するならば、要求される処理が多量であるため動きベクトル選別の動作は実用的ではない。この問題を克服するため動きベクトル評価手段(4)と動きベクトル選別手段(6)との間に動きベクトル減少手段(5)を配してある。動きベクトル減少手段(5)は動きベクトル評価手段(4)により生成された動きベクトルを受取り、そのフレーム用に導出された全ての動きベクトルではなくそのフレームの夫々のサーチブロック(境界領域のサーチブロックを含む)について4個の動きベクトルを動きベクトル選別手段(6)に供給する。この効果は2つある。先ず、正しい動きベクトルが動きベクトル選別手段(6)に供給される4個の動きベクトルのグループの中に含まれている限り、それによりその正しい動きベクトルを選別するのがずっと容易になる。しかしながら、次にこのことは、もしその正しい動きベクトルがその4個の内の1個として供給されない場合には、動きベクトル選別手段(6)は正しい動きベクトルを選別することができないことをも意味す

る。従って、動きベクトル減少手段(5)は動きベクトル選別手段(6)に供給する動きベクトルの中にその正しい動きベクトルを含むことを保障するように努める必要がある。また、動きベクトル減少手段(5)により動きベクトル選別手段(6)に対して4個の動きベクトルが供給されても、これらの内で3個だけが実際に動きを表し、第4の動きベクトルは常に定常的な動きベクトルであることに注意すべきである。その定常的な動きベクトルにより、動きベクトル選別手段(6)が定常的な画素に対して強制的に動きを表す動きベクトルを割り当てることを防止することが保障される。その動きベクトル選別手段(6)には異なる数の動きベクトルを伝達することもでき、例えば、別の実施例では動きを表す4個の動きベクトルとその定常的な動きベクトルとを伝達するようにしてもよい。

これ以後は“サンプルブロック”という言葉は、ビデオ信号の1フレーム中のブロックであってその中の個々の画素に動きベクトル減少手段(5)より同じ4個の動きベクトルが供給されているプロ

ックを意味する。従って、1個のサンプルブロックはサーチブロックが成長する前にはその1個のサーチブロックと同じである。第32図に示す如く、ビデオ信号の1フレーム中ではサンプルブロック及びサーチブロックの初期位置は同じである。

動きベクトル減少手段(5)(第1図)は動きベクトル評価手段(4)(第1図)より動きベクトル及びフラグを受取り、そのフラグを調べることによりその動きベクトルの品質を決定する。その動きベクトルが曖昧な面から導出されたものではなくそれに高い信頼性がある場合には、それは良好な動きベクトルと呼ばれるが、仮にある程度の曖昧さが存在するとその動きベクトルは悪い動きベクトルと呼ばれる。動きベクトル減少のプロセスにおいて、悪い動きベクトルであると分類された動きベクトルは全て無視される。というのは、動きベクトル選別手段(6)において悪い動きベクトルが選別されないためには、その動きベクトル選別手段(6)に不正確な動きベクトルを伝達しないようにすることが重要であるからである。そのよ

うな悪い選別により一般に最終的に得られる画像において極めて目障りなノイズ状のドットが生ずる。

動きベクトル減少手段(5)(第1図)に供給される動きベクトルの夫々は或る特別なサーチブロックひいては或る特別なサンプルブロック(第32図)より得られたものであり、その動きベクトルと共にこれらブロックの位置も記録される。悪い動きベクトルであると分類された如何なる動きベクトルも無視されるため、全てのサンプルブロックがその位置にあるサーチブロックから導出された動きベクトルを持つとは限らない。良好な動きベクトルであるとして分類され、或る特別なサーチブロックひいては或る特別なサンプルブロックに係属する動きベクトルは局所的な(ローカル)動きベクトルと呼ばれる。というのは、それらはそのサンプルブロックが得られた領域で導出されたからである。これに加えて、他の動きベクトルの減少プロセスでは個々の良好な動きベクトルが生ずる頻度を計数し、それら良好な動きベクトルを導

出するために使用されたサーチブロックの実際の位置を考慮することがない。これら動きベクトルは頻度が小さくなる順序で分類され、この場合の動きベクトルを共通な動きベクトルと称する。最悪の場合には、3個の共通な動きベクトルだけが利用でき、これらが定常的な動きベクトルと共に動きベクトル選別手段(6)(第1図)に伝達される4個の動きベクトルを構成する。しかしながら、3個を超える数の共通な動きベクトルが存在することもよくあるので、その数を減少させて1組の減少した数の共通な動きベクトルを構成しなければならない。これら1組の減少した数の共通な動きベクトルをグローバルな(global)動きベクトルと称する。

共通な動きベクトルの数を減少させる最も単純な方法は、3個の最も出現頻度の高い動きベクトルを使用して他の動きベクトルを無視することである。しかしながら、これら3個の最も出現頻度の高い共通な動きベクトルは、初期状態では垂直方向及び/又は水平方向に互いに夫々プラス又は

マイナス1画素以内の動きである3個の動きベクトルであることが多い。言い替えると、これら共通な動きベクトルは全て同じ動きをわずかな違いで追跡していたものであり、無視されていた他の共通な動きベクトルは実際に異なる動きを追跡していたものである。

或る場面の中の全ての又は大部分の動きを表す共通な動きベクトルを選択するためには、同じ動きを表す複数のグローバルな動きベクトルを選択するのを避ける必要がある。従って、実際に採用された方法は、先ず3個の最も頻繁に出現する共通な動きベクトルを取り、それら3個の内の最も頻度が小さい動きベクトルが他の2個の共通な動きベクトルの何れかに対して垂直方向及び/又は水平方向に夫々プラス又はマイナス1画素の動き以内であるかどうかを調べる。それが正しいならば、その動きベクトルは排除されて、この排除された動きベクトルの次に最も頻度の高い共通な動きベクトルが選ばれてその動きベクトルの代わりにチェックを受ける。このプロセスは全ての最も

出現頻度の高い共通な動きベクトルについて継続され、最後に互いに同程度ではない3個の共通な動きベクトルが残るか、又は3個若しくはそれより少ない数の共通な動きベクトルが残るまでそのプロセスは継続される。しかしながら、そのプロセスが収束せず互いに同程度ではない3個を超える数の共通な動きベクトルが残った場合には、それらの中で最も頻度の小さい動きベクトルが他の動きベクトルに対して垂直方向及び/又は水平方向に夫々プラス又はマイナス2画素の動き以内であるかどうかを調べるプロセスが反復され、必要に応じてその距離を増加させながらそのプロセスが反復される。これら3個の共通な動きベクトルが要求されているグローバルな動きベクトルであり、これらはまだ出現頻度の順に並べられていることが重要である。

動きベクトル減少のプロセス及び1フレームのビデオ画像中のサンプルブロックを考慮する場合、3個の異なるタイプのサンプルブロックに注目する必要がある。これらのタイプは1フレームのビ

デモ画像中のその実際の位置によって定まり、第33図において異なる領域として表されている。領域Aは全体が他のサンプルブロックに囲まれると共に画像の境界に近くないサンプルブロックより構成される。領域Bは部分的に他のサンプルブロックに囲まれると共に画像の境界に近くないサンプルブロックを含む。最後に領域Cは、その画像の境界に近いサンプルブロックを含む。これらの各領域に適用される動きベクトル減少のアルゴリズムは夫々異なる。これらのアルゴリズムにつき説明するに、先ずその1フレームのビデオ画像中のサンプルブロックの中には良好な動きベクトルを有するものが存在し、更にその場面の主要な動きの大部分を表すべき3個のグローバルな動きベクトルが存在することが前提となっている。各サンプルブロックについて3個の動きベクトルと共に定常的な動きベクトルを伝達するために、これら動きベクトルの選別が行われる。

第34図は領域Aにおける動きベクトル減少の手順を示す。この領域にはチェックすべき動きベク

トルが最も多く存在するため、この領域が扱うのに最も複雑な領域である。第34図において、斜線を施された中央のサンプルブロックが他のサンプルブロックa~hに囲まれている。先ず局所的に導出された動きベクトルが良好な動きベクトルとして分類されるかどうか調べられる。それが良好であり且つ定常的な動きベクトルと同一でないときには、その動きベクトルは伝達される。しかしながら、これらの条件の内的一方でも充足されないときには、その動きベクトルは無視される。それから、そのサンプルブロックdに対応する動きベクトルが良好な動きベクトルとして分類されるかどうか調べられる。それが良好であり、更にその動きベクトルが既に選別されたどの動きベクトルとも同じではなく且つその定常的な動きベクトルとも同じでないときには、その動きベクトルは伝達される。これらの条件の内的一方でも充足されないときには、その動きベクトルも無視される。このプロセスはそれから同様にサンプルブロックe, b, g, a, h, c及びfの順序で進

続される。定常的な動きベクトルを含まない3個の動きベクトルが得られると、そのアルゴリズムは終了する。というのは、それらがそのサンプルブロックについての動きベクトルの選別で要求される全てであるからである。しかしながら、上述の必ずしも全てのチェックにおいて3個の良好な動きベクトルが得られなければならないというものではない。3個の良好な動きベクトルが得られない場合には、残りの空間にはグローバルな動きベクトルが割当てられ、より出現頻度の高いグローバルな動きベクトルが優先的に割当てられる。

第35図は領域Bにおける動きベクトルの減少手順を示す。領域Bのサンプルブロックは他のサンプルブロックにより全体には囲まれていない点を除いて、領域Aのサンプルブロックと同じである。従って、これらのサンプルブロックに適用されるプロセスは領域A用のプロセスと、全ての周辺のサンプルブロックの中ではチェックを行うことができない点を除いて全く同じである。従って、第35図に示す如く、サンプルブロックa~eに対し

て動きベクトルをチェックすることができるだけであり、動きベクトル用に残されている空間には何れも前と同様にグローバルな動きベクトルが割当てられる。同様に、第35図の斜線を施したサンプルブロックを左へ2単位移動させると、それらグローバルな動きベクトルを割当てる前にチェックすべき隣接する周辺のブロックの数は3個だけになる。

第36図は領域Cにおける動きベクトルの減少手順を示す。そのサンプルブロックには局所的に導出された動きベクトルもなく、動きベクトルが利用できる多くの周辺のサンプルブロックもないので、この場合が最も厳しい場合である。この問題を処理する最も単純な方法は、単にその領域Cのサンプルブロックにグローバルな動きベクトルと共に定常的な動きベクトルを割当てることである。しかしながら、この場合には、領域Bの隣接するサンプルブロックと比較した場合に、その領域Cのサンプルブロックに割当てられた動きベクトルの値が突然変化することにより、最終的に得られ

る画像にブロック処理による影響が生じることが分かっている。従って、より好適な方法は、領域Cのサンプルブロックに対しては領域Bのサンプルブロックに対して用いられるものと同じ動きベクトルを使用して、動きベクトルの突然の変化を防ぐことである。より好ましくは、領域Cの各サンプルブロックにはそのサンプルブロックに物理的に最も近い領域Bのサンプルブロックの動きベクトルと同じものを割当てるのがよい。従ってこの場合には第36図例では、領域Cの個々の斜線を施したサンプルブロックには領域Bのサンプルブロックaと同じ動きベクトルが割当てられ、これにより良好な結果が得られることが確認された。

再び第1図を参照して、動きベクトル選別手段(6)の目的はそこへ供給された4個の動きベクトルの内の1個をそのサンプルブロック内の個々の画素に夫々割当てることである。これにより、それら動きベクトルは物体の輪郭に正確に割当てることができる。この割当てを実行するには特に、微細な構造を囲む背景画像によりその正しい動き

ベクトルにより生成される実際の構造が置き換えられる可能性を無くすようにする必要がある。これを達成するために、その動きベクトルの選別プロセスは2個の主な段階に分割される。第1段階では入力フレームの各画素について動きベクトルが生成される。言い替えると、出力フレームの各画素に対する動きベクトルの値を直接決定することはない。第2段階では出力フレーム中の各画素に対する動きベクトルの値を決定するために、その第1段階で生成された動きベクトルの値が使用される。

第37図において、入力フレーム(2)の各画素は供給される4個の動きベクトルの夫々を使用することにより、前フレーム(1)及び次のフレーム(3)のビデオデータの中で最も良く輝度の値が合致する画素を求めるために調べられる。画素の輝度の差分は次のように決定される。

$$\sum_{n=0}^4 \sum_{m=0}^4 |P_{1nm} - P_{2nm}| + \sum_{n=0}^4 \sum_{m=0}^4 |P_{2nm} - P_{3nm}|$$

この場合、

$P_{1nm}$ は、フレーム(2)で検査対象となっている画素の位置から検査対象となっている動きベクトルの座標を差し引いて得られる位置に存在する画素を囲む $4 \times 4$ 個の画素よりなるブロックの中のフレーム(1)の画素の輝度値であり、

$P_{2nm}$ は、検査対象となっている画素を囲む $4 \times 4$ 個の画素よりなるブロックの中のフレーム(2)の画素の輝度値であり、

$P_{3nm}$ は、フレーム(2)で検査対象となっている画素の位置に検査対象となっている動きベクトルの座標を加算して得られる位置に存在する画素を囲む $4 \times 4$ 個の画素よりなるブロックの中のフレーム(3)の画素の輝度値である。

その画素の差分が最小になる条件により輝度が最も良く合致する所が求められ、従って、検査対象となっている画素に適用すべき正しい動きベクトルが求められる。正しい動きベクトルが適用できない場合又は以下で詳細に述べるように露出されたエリア若しくは被覆されたエリアが存在する

場合には、その輝度の良好な合致は起こらない。

良好な合致が起こらない場合とは、使用されている複数の画素内の平均的な画素の輝度の差分が或る所定の閾値を超えているときに生じる。正しい動きベクトルが検査されているときでさえ、空間周波数の高い微細な構造では良好な合致が生じないことがあるので、その閾値が重要である。閾値が如何なる値のときに良好な合致が起こらないことが示されるかを決定するためには、動きベクトルが要求されている画素を囲むブロック内の画素の周波数成分にその閾値を関連づける必要がある。これを達成するため、検査対象の画素についての水平方向又は垂直方向の画素の輝度の差分の最大値の半分に等しい閾値を自己閾値とする。このようにして得られた閾値が比較対象となっている全体のブロックデータの代表的な値であることを保障するために、使用される4個の中央部の夫々 $4 \times 4$ 個の画素よりなるブロックを対象として平均値が求められる。

$4 \times 4$ のブロックを示す第39図を参照して、必

要とされる閾値Tは次式で与えられる。

$$T = (T1+T2+T3+T4)/8$$

この式において例えばT3は、第40図に示すように4個の画素の輝度の差分値の中の最大値に等しい値として決定され、これら4個の差分値とは2個の垂直方向の差分値の絶対値 $|B2-B3|$ 、 $|B4-B3|$ 及び2個の水平方向の差分値の絶対値 $|A3-B3|$ 、 $|C3-B3|$ である。

このようにして入力フレーム(2)に対して1フレーム分の動きベクトルが得られ、同様にして第38図に示す如く入力フレーム(3)に対して1フレーム分の動きベクトルが得られる。

場面の変化は別として、動きベクトル選別の上述の第1段階において発生する不適合(ミスマッチ)の原因は露出面及び被覆面の現象である。或る物体、例えば自動車が入力トンネルに入るときには、その自動車は被覆されて、一方それが出て来るときにはその自動車は露出される。その自動車のフレーム(1)及び(2)で露出された部分がフレーム(3)及び(4)で被覆されるときには、その基本的なベ

クトル選別プロセスではその正しいベクトルを決定することができない。更に、そのトンネルの中に入る自動車は被覆される一方で、その自動車の後ろの道路及び物体は露出される。同様にそのトンネルを離れる自動車は露出されるが、その自動車の後ろの道路及び物体は被覆される。従って、一般に被覆される物体と露出される物体とが同時に存在する。或る場面の終わりもまた被覆される物体と同様に動きの不連続性を有する。斯かる状況下でさえも動きベクトルを決定する試みにおいては、その輝度値のブロック毎の合致の度を調べる方法は、第37図及び第38図の3フレーム間の合致の度を調べる方法から2フレーム間の合致の度を調べる方法に変えられる。即ち、動きベクトルが要求されているフレーム(例えばフレーム(2))は供給される4個の動きベクトルを使用することにより、前フレーム及び次フレームに対して(フレーム(2)の場合には夫々フレーム(1)及び(3)に対して)個別にブロック毎の合致の度が調べられる。最も良好な合致を生ずる動きベク

トルが検査対象となる画素に適用される動きベクトルとして選別される。しかしながら、この場合には2フレーム間の合致の度だけを調べる方法が使用されたことを示す情報(フラッグ)がセットされる。

特に積分型のテレビカメラを用いた場合には、良好な合致が起こらないという状況が生じる。物体が微細構造を有する背景の上を動くときには、積分型のカメラによるとその物体の先端及び後端のエッジがその背景の微細構造と混合されて独特の部分をもつ画像が生成される。そのような状況では、2フレーム間の合致を調べる方法でさえも平均的な画素間の差分がその閾値を超えることがある。このような場合には、動きベクトルの値は0に設定され、エラーフラッグもセットされる。

動きベクトル選別の第2段階では第1段階で導出された2フレーム分の動きベクトルを利用する。最初の(入力フレーム(2)の)1フレーム分の動きベクトルは基準フレームであるともみなされ、これに続く(入力フレーム(3)の)1フレーム分も

使用される。出力フレームの位置はこれら2個のフレームの動きベクトルの間の何れかに存在する。第41図を参照して説明するに、個々の出力画素の位置に対して入力フレーム(2)のサンプルブロックに関連する4個の可能な動きベクトルが検査される。検査対象である動きベクトルの角度でその出力画素の位置を巡って引かれた線は入力フレーム(2)及び入力フレーム(3)の両方の上に存在する位置を指し示す。動きベクトルの値が奇数(例えば1, 3及び5)である場合には、出力フレームが入力フレーム(1)と(2)との間の正確に中央にあるとすると、入力フレームの2個の画素の間の(画素の中心ではない)或る点が指し示されるであろう。この不正確さを考慮し更に感度を画素単位まで低下させるために、各フレームに対して最も近い画素の位置を中心として1組の3×3ブロックの動きベクトルが得られる。実際には、2組の3×3ブロックの動きベクトルの夫々と検査対象である動きベクトルを含むブロックとの間でブロック間の合致の度を調べる動作が実行される。



使用される動きベクトルの差分は次式により与えられる2個の動きベクトルの値の空間的な差分を表す。

$$\sqrt{(x1-x2)^2+(y1-y2)^2}$$

この場合、x1及びy1はそれらブロックの1つにおけるその動きベクトルの直交座標であり、x2及びy2は検査対象となる動きベクトルの直交座標である。

3個の入力フレーム、即ち入力フレーム(2)(第37図)に対しては入力フレーム(1)、(2)及び(3)を使用して計算された動きベクトルだけを使用することにより、上述のように先ず最も良好に合致する動きベクトルが生成される。それら3個の入力フレームは入力フレーム(3)(第38図)に対しては入力フレーム(2)、(3)及び(4)となり、その結果はそれに応じて段階的に変化する。その9個のブロックには少なくとも4個の使用可能な動きベクトルがあるのが好ましい。フレーム(2)及びフレーム(3)の両方の動きベクトルのブロックが使用で

きるときには、その動きベクトルの差分値はフレーム(2)による動きベクトルの差分値の半分及びフレーム(3)による動きベクトルの差分値の半분을加算して構成される。上述の方法を使用して動きベクトルの最小の差分値を生成する動きベクトルであれば、検査対象となる出力画素に適用できる動きベクトルであると考えられることができる。3個のフレーム間の入力動きベクトルの整合(第37図及び第38図)により生成された動きベクトルの差分値が1より大きいときには、被覆面又は露出面が検出されたことになる。そして、同じプロセスが繰り返されるが今度はエラーフラッグが無視される。即ち、2個の入力フレームを用いて計算された動きベクトルが使用される。理論的にはこれは露出面又は被覆面だけに必要であるが、実際にはより一般的な領域の画像に適用しても画質が改善される。

上述の両方の検査が実行された後に、良好に合致すると判定された最小の動きベクトルの値が2を超えている場合には、その動きベクトルの値は

0に設定され、動きベクトル後処理手段(7)(第1図)の使用に供するためエラーフラッグがセットされる。

動きベクトルの選別に伴い、如何なる実際の画像の状況においてもほぼ確実に或る画素に関連して疑似的な動きベクトルが残存する。第42図～第47図は疑似的な動きベクトルであると思なされる場合を示し、これらの各図において、三角形は同じ動きベクトルが割り当てられた画素を示し、一方、星は周囲の画素に割り当てられた動きベクトルと異なる動きベクトルが割り当てられた画素を示し、円は検査対象の動きベクトルを示す。

第42図は1個の特異点を示し、この場合1個の画素だけが全ての周囲の画素の動きベクトルとは異なる動きベクトルを有する。

第43図は水平方向の動きベクトルのインパルスを示し、この場合3個の水平方向に並んだ画素だけが周囲の画素の動きベクトルとは異なる同一の動きベクトルを有する。

第44図は垂直方向の動きベクトルのインパルス

を示し、この場合3個の垂直方向に並んだ画素だけが周囲の画素の動きベクトルとは異なる同一の動きベクトルを有する。

第45図は対角方向の動きベクトルのインパルスを示し、この場合3個の対角方向に並んだ画素だけが全ての周囲の画素の動きベクトルとは異なる同一の動きベクトルを有する。

第46図は水平方向及び垂直方向の動きベクトルのインパルスを示し、この場合縦十字型に配列された5個の画素だけが全ての周囲の画素の動きベクトルとは異なる同一の動きベクトルを有する。

第47図は2対角方向の動きベクトルのインパルスを示し、この場合対角方向の十字型に配列された5個の画素だけが全ての周囲の画素の動きベクトルとは異なる同一の動きベクトルを有する。

上述の6個の範疇に分類される画素の動きベクトルは実際には現実の画像について生じることではなく、更にそれらは不正確な動きベクトルの選別により直接生じた結果でもある。そのような動きベクトルが補間プロセスの途中で使用されると、

最終的に得られる出力画像にはドット妨害が生じることがある。従って、そのような動きベクトルを特定して排除するのが望ましい。これは上述の動きベクトルの全てのグループ分けを行うと共に、各グループに応じてフラッグを割当てるアルゴリズムを使用することにより実行される。

そのアルゴリズムは2回繰り返すプロセスを使用し、1回毎の処理は同一である。2回繰り返すことの必要性につき説明する。画素の配列を示す第48図を参照して説明するに、三角形が付された全ての画素は夫々同一の動きベクトルを有する。中央の9個の画素よりなるブロックは、夫々ベクトル1～ベクトル9として各画素に割り当てられた動きベクトルを有し、これら動きベクトルは同一でも同一でなくともよい。ベクトル5が検査対象の動きベクトル（被検ベクトル）である。

第1回目の処理では、ベクトル5がチェックされ、最初にそのベクトルが正確に又は所定の許容値内でベクトル1、ベクトル3、ベクトル7又はベクトル9と同じであるかどうか決定され、そ

の次にそのベクトルが正確に又は所定の許容値内でベクトル2、ベクトル4、ベクトル6又はベクトル8と同じであるかどうか決定される。

このチェックは、そのベクトル5が少なくとも水平方向又は垂直方向に隣接するベクトルの1つと同じであり、且つ少なくとも対角方向に隣接するベクトルの1つと同じであるかどうかを調べるものである。これが否定的ならば、その画素5が不良であることを示すフラッグがセットされる。言い替えると、水平方向（又は垂直方向）及び対角方向の隣接画素に夫々少なくとも1個の、即ち少なくとも合計2個の同程度の動きベクトルが存在しない場合には、その画素に不良であることを示すフラッグがセットされる。

この第1回目の処理によれば、特異点、水平方向の動きベクトルのインパルス、垂直方向の動きベクトルのインパルス、対角方向の動きベクトルのインパルス及び対角方向の動きベクトルのインパルス（第42図～第45図及び第47図）に対応する動きベクトルには全て不良であることを示すフラ

ッグが付加されるが、水平方向及び垂直方向の動きベクトルのインパルス（第46図）に対応する動きベクトルの内で中央のベクトルを除く4隅のベクトルは良いベクトルであると判断され、このベクトルには2回目の処理が必要になる。例えば、第46図例において、その縦十字形の4隅の動きベクトルは夫々水平方向（又は垂直方向）及び対角方向に1個ずつ同一の動きベクトルを有するため、良いベクトルであると判定される。

2回目の処理は第1回目の処理と正確に同じ条件を調べるものであるが、今回は既に不良であるとしてフラッグを付加された動きベクトルはその計算から除外される。従って、第46図例において、第1回目の処理後には中央の動きベクトルだけに不良のフラッグが立てられるが、第2回目の処理後には縦十字形に配列された5個の動きベクトルの全てに不良のフラッグが立てられる。

不良の動きベクトルを特定した後には、それらを修正することが必要になり、この修正もまた動きベクトル後処理手段(7)（第1図）により実行さ

れる。補間又は高頻度の動きベクトルによる置換などの種々の方法を使用することができが、実際には単純な置換により良好な結果が生じることが分かった。これは次のように実行される。（但し、この場合は符号「＝」は正確に等しいだけではなく、予め定められた許容値内に収まっていることをも意味する。）即ち、ベクトル5が不良であると判定されたときには、そのベクトルは（ベクトル4＝ベクトル6）が成立するならばベクトル4により置き換えられ、それが成立せず（ベクトル2＝ベクトル8）が成立するならばベクトル2により置き換えられ、それが成立せず（ベクトル1＝ベクトル9）が成立するならばベクトル1により置き換えられ、それが成立せず（ベクトル3＝ベクトル7）が成立するならばベクトル7により置き換えられ、それも成立しない場合には置換は行われない。

再び第1図において、各画素について最終的に選択された動きベクトルが動きベクトル後処理手段(7)より補間手段(8)に供給されると共に、60フ

フレーム／秒で順次走査変換されたフレームが順次走査変換手段(2)から補間手段(8)に供給される。その補間手段(8)は第49図に示す如く、2個の順次走査変換されたフレームを使用するだけの比較的単純な構造である。出力フレームの連続する入力フレームであるフレーム(1)及びフレーム(2)に対して相対的な時間軸上の位置、及びその出力フレーム上の画素に対する動きベクトルを使用することにより、周知の方法でその補間手段(8)は第1フレームのどの部分と第2フレームのどの部分とを結合するべきかを決定し、更に正確な出力フレームの画素の値を生成するための重み付けの値を決定する。言い替えると、補間手段(8)は動きベクトルを用いて動きの方向に沿って適応的に補間を行い、24フレーム／秒に対応する動き補償のなされた順次走査フレームを生成する。その動きベクトルは各画素の輝度の値だけを使用して導出されていたが、その同じ動きベクトルは要求される出力フレームの画素の色成分の値を導出するために使用される。その要求される出力を生成する

ためには、各フレームにたいして $8 \times 8$ 個の画素よりなるアレイが使用される。従って、その補間手段(8)は2次元の垂直方向／水平方向の補間手段であり、その補間手段(8)で使用される係数はレメツ(Remez)の交換アルゴリズムを使用して導出することができる。このアルゴリズムは'Theory and application of signal processing', Lawrence R Rabiner, Bernard Gold, Prentice-Hall Inc., pp 136-140, 227. にて詳細に説明されている。

第49図は3個の異なる場合についてその補間手段(8)(第1図)により実行される補間を模式的に示す。左側の第1の場合は露出面も被覆面もない場合、中央の第2の場合は1個の被覆面がある場合、右側の第3の場合は1個の露出面がある場合である。被覆された面の場合にはその補間でフレーム(1)だけが使用され、露出された面の場合にはその補間でフレーム(2)だけが使用される。その補間手段(8)においては動き補償を行わない補間を行うこともでき、この場合には時間的に最

も近い順次走査変換されたフレームが補間フレームとして使用される。

尚、本発明は上述実施例に限定されず本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の構成を採り得ることは勿論である。

#### 〔発明の効果〕

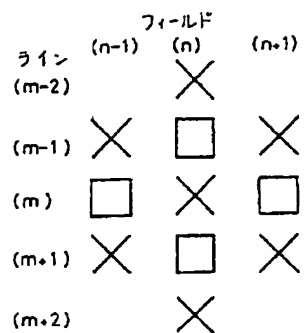
本発明によれば、最も有益な動きベクトルが得られると共に相関面が映像信号の各フィールド又はフレーム中のブロックを比較することにより得られ、またブロックの大きさが増加することにより、より明瞭な最小値をもった相関面を得ることができる利益がある。

#### 図面の簡単な説明

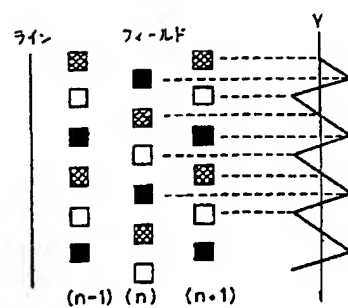
第1図は本発明の一実施例のビデオ標準方式の変換装置を示すブロック図、第2図は順次走査変換の説明図、第3図～第6図は夫々順次走査変換時の連続するフィールド及び連続するラインを示す説明図、第7図は動き適応順次走査変換における各ステップを示すブロック図、第8図は連続す

るフィールド間の差分等を示す線図、第9図及び第10図は夫々順次走査正規化関数及び順次走査の非線形関数を示す線図、第11は順次走査変換における未完成のラインの画素を示す線図、第12図及び第13図は夫々サーチブロックとサーチエリア及びそれらの相互の関係を示す線図、第14図は相関面を示す線図、第15図及び第16図は夫々サーチブロックの成長を示す線図、第17図はサーチブロックの整合ができない1フレームの領域を示す線図、第18図は3個のサーチブロックにまたがる動体を示す線図、第19図～第21図は夫々生成される相関面を示す線図、第22図及び第23図は夫々閾値テストの説明に供する相関面の他の例を示す線図、第24図及び第25図は夫々リングテストの説明に供する相関面の更に他の例を示す線図、第26図はサーチブロックが成長する方向の決定方法の説明図、第27図及び第29図は夫々サーチブロックを増すための各方法に関するフローチャートを示す線図、第28図はサーチブロックが増加する仕方を説明するための線図、第30図は本実施例の一部の詳細を

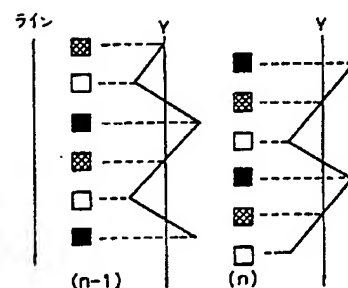




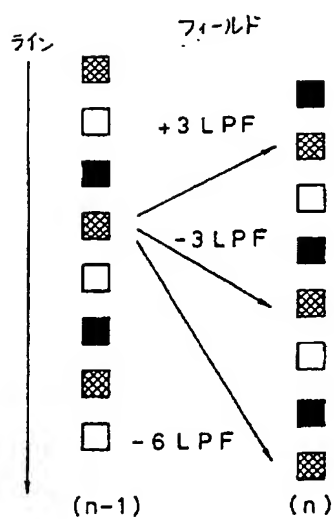
順次走査変換  
第2図



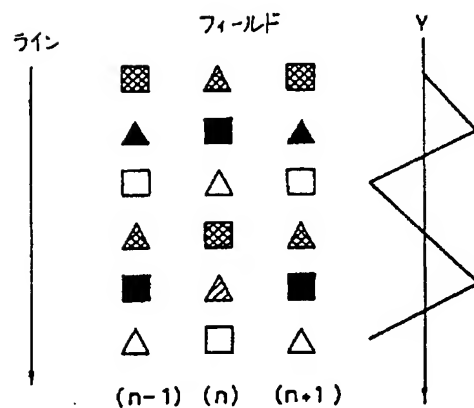
第3図



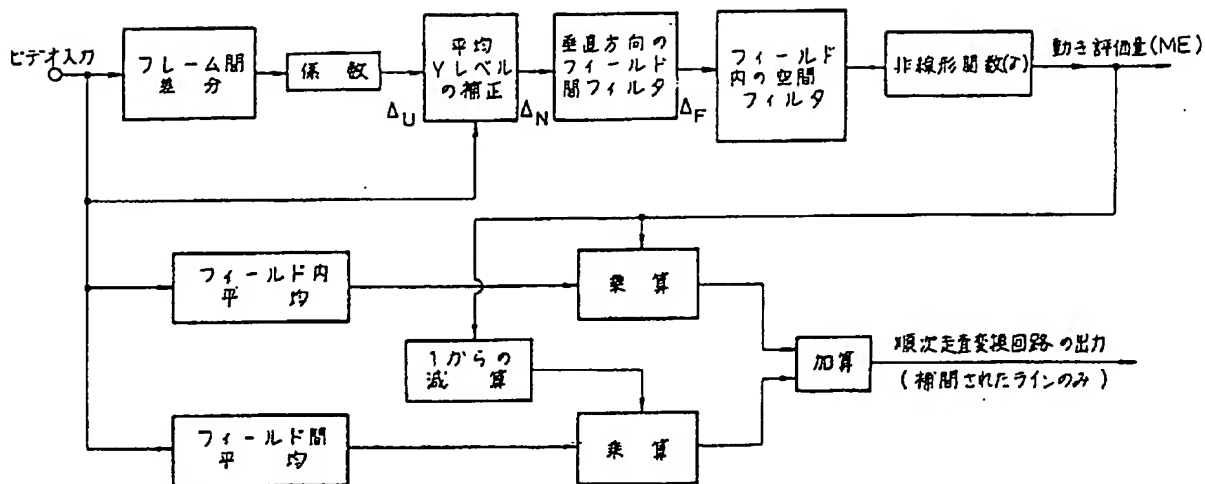
第4図



第5図

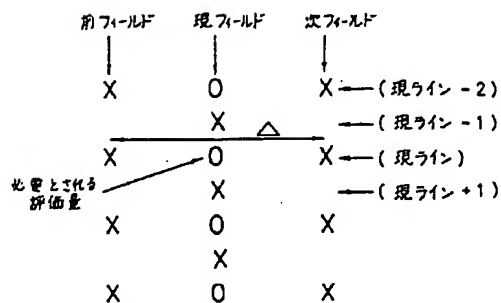


第6図



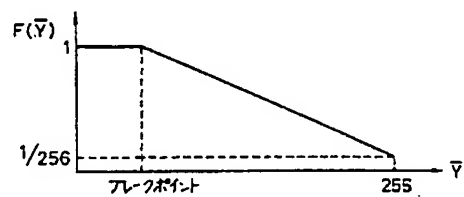
動き適応順次走査変換の流れ

第 7 図



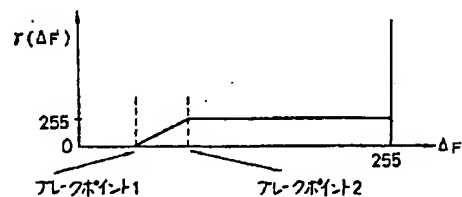
必要とされる評価量及び連続するフィールド間の差分値

第 8 図



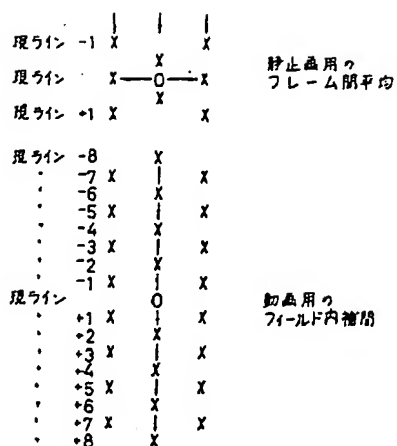
順次走査の正規化関数

第 9 図

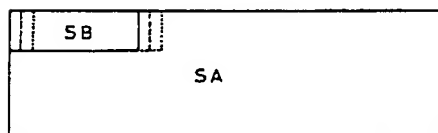


順次走査の非線形関数

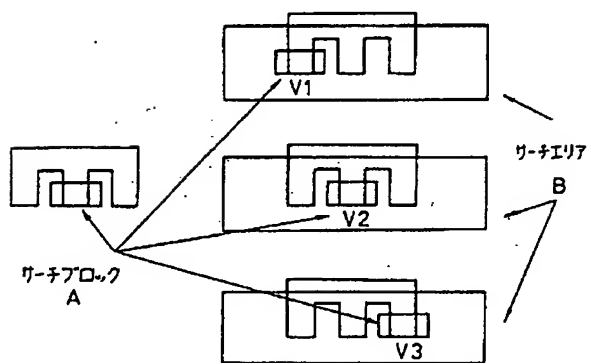
第 10 図



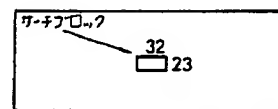
順次走査変換における未完成のラインの画素の生成  
第11図



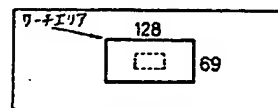
サーチブロックとサーチエリアとの関係  
第13図



サーチブロックの説明  
第15図

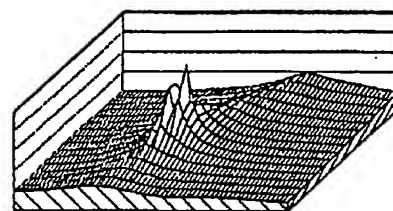


フレーム N

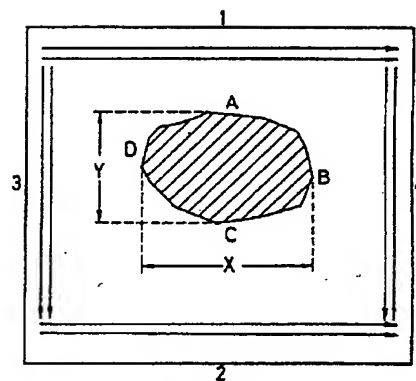


フレーム(N-1)

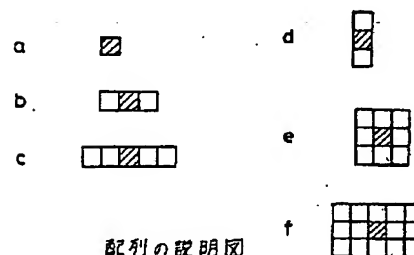
第12図



相関面  
第14図



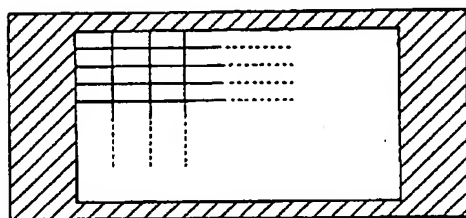
第26図



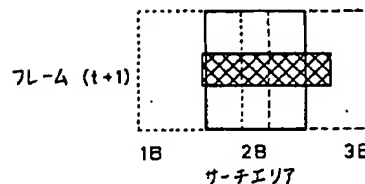
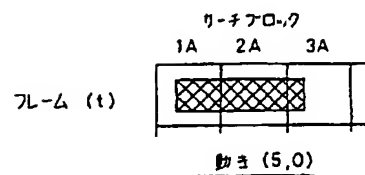
配列の説明図  
第28図



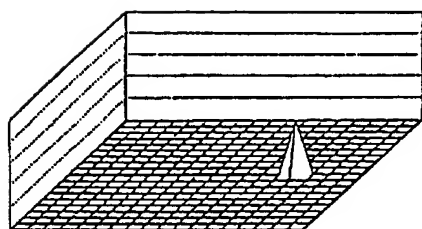
サーチブロックの説明  
第18図



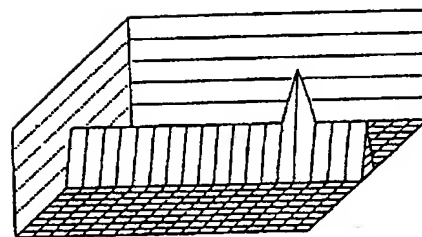
サーチブロックの整合がとれないフレーム領域  
第17図



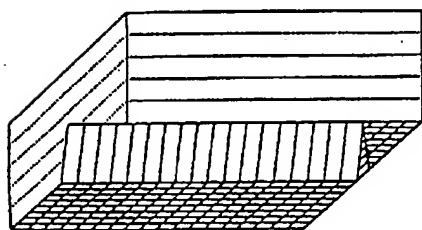
3個のサーチブロックにまたがる動体  
第18図



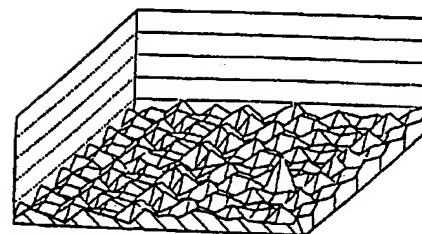
相関面  
第19図



相関面  
第21図

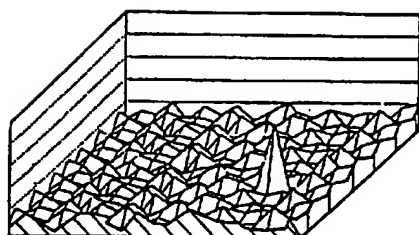


相関面  
第20図

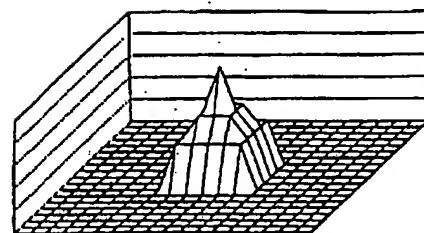


相関面  
第22図

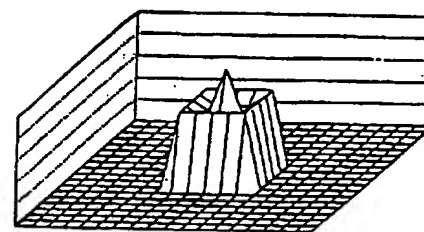




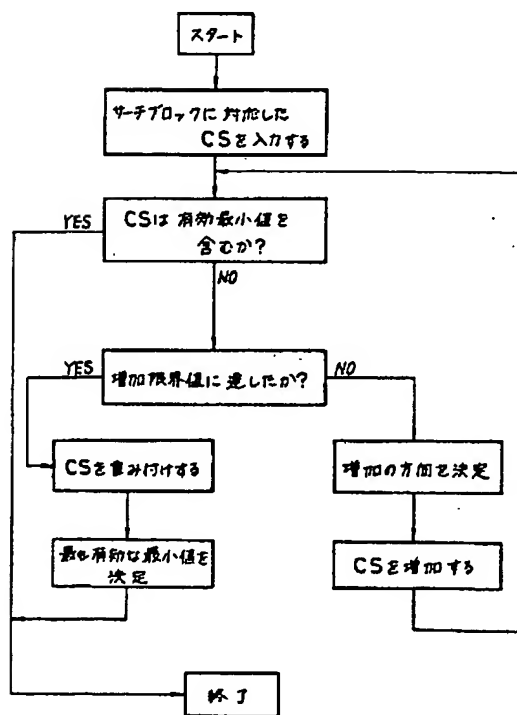
相聞面  
第23図



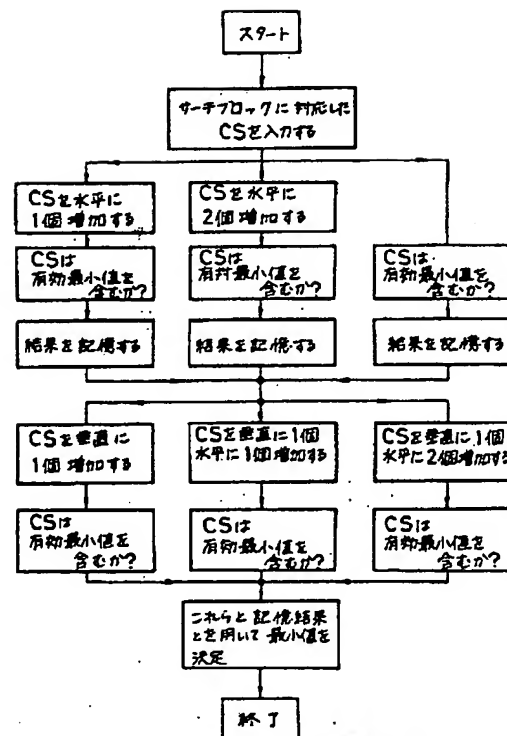
相聞面  
第24図



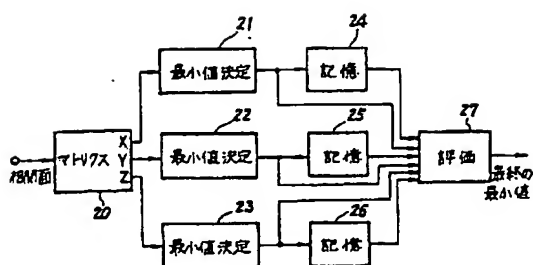
相聞面  
第25図



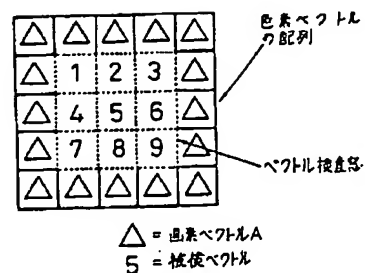
第27図



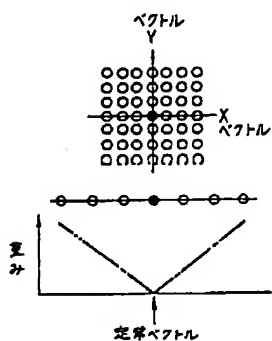
第28図



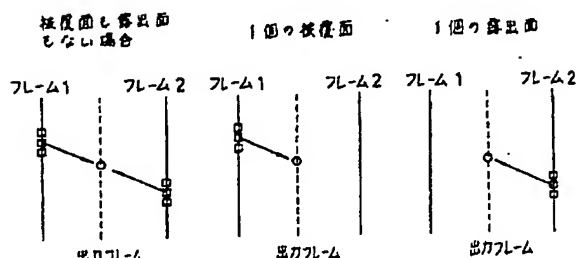
第30図



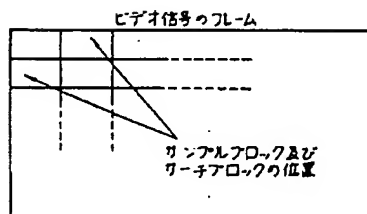
第48図



第31図

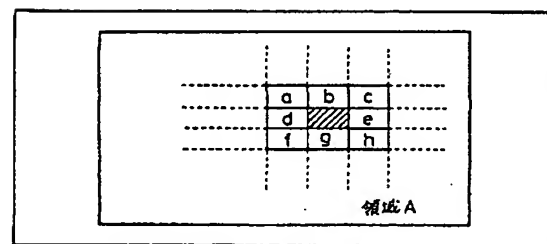


第49図

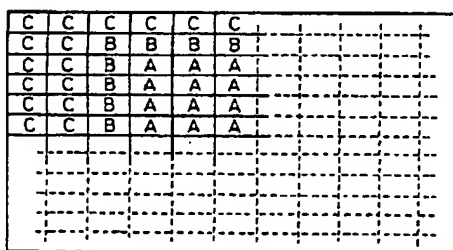


シンクロアロック及びサーチアロック  
とビデオ信号のフレームとの関係

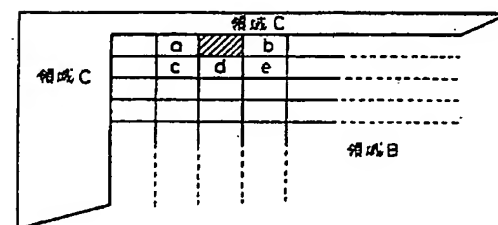
第32図



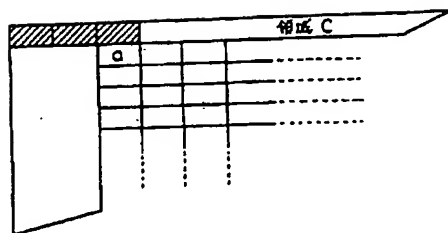
動きベクトルの減少  
第34図



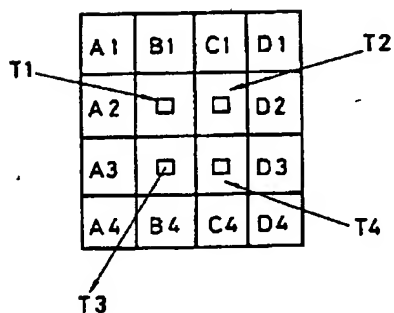
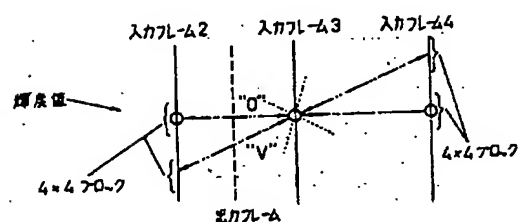
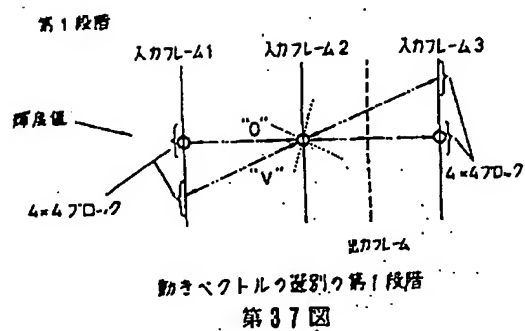
1フレーム中の動きベクトルの領域  
第33図



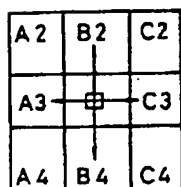
動きベクトルの減少  
第35図



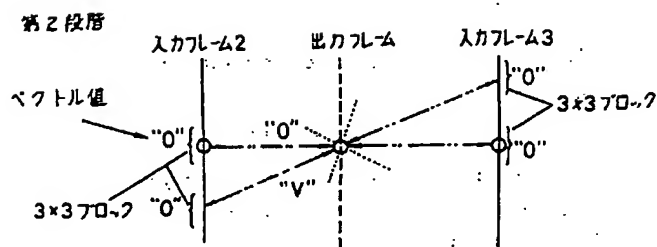
動きベクトル減少  
第36図



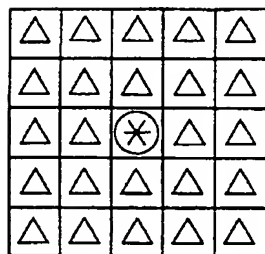
閾値の設定  
第39図



閾値の設定  
第40図

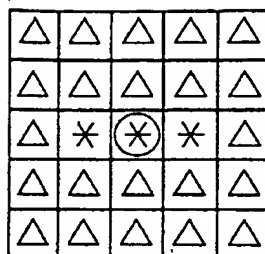


動きベクトル選別の第2段階  
第41図

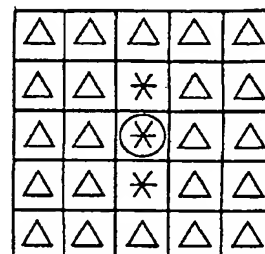


図素の配列と対応する動きベクトル

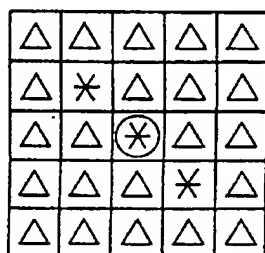
第42図



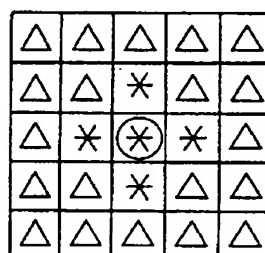
第43図



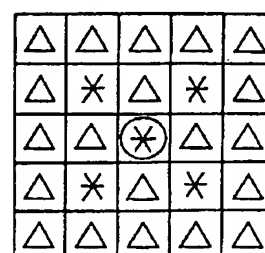
第44図



第45図



第46図



第47図

手続補正書 (方式)

平成 2 年 8 月 8 日

特許庁長官 植松 敏 殿

1. 事件の表示

平成 2 年 特 許 願 第 1 1 0 8 1 3 号

2. 発明の名称

動き補償映像信号標準変換器

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

名 称 (218) ソ ニ ー 株 式 会 社

代表取締役 大 賀 典 雄

4. 代 理 人

住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 8 番 1 号  
TEL 03-343-5821 (新宿ビル)

氏 名 (8088) 弁 理 士 松 隈 秀 盛

5. 補正命令の日付 平成 2 年 7 月 31 日

6. 補正により増加する請求項の数

7. 補正の対象 明細書の図面の簡単な説明の欄。

方式  
電 変

8. 補正の内容

(1) 明細書中、第74頁3行に「第11図は……」にあるを「第11図は……」に訂正する。

以 上